

Економетрія

*Кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Лектор:

ГЛУЩЕВСЬКИЙ В'ячеслав Валентинович

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 6

БАГАТОФАКТОРНІ НЕЛІНІЙНІ МОДЕЛІ (ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ)

Теми 12-15

1. Множинні нелінійні регресії: прикладний аспект.
2. Задача аналізу індивідуального ринку.
3. Задача побудови емпіричної виробничої функції.
4. Економетричний аналіз ринкової взаємодії (попит і пропозиція).

МНОЖИННІ НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЇ:

1. Лінійні відносно оцінюваних параметрів моделі регресії:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 F_1(X_1) + a_2 F_2(X_2) + \dots + a_i F_i(X_i) + \dots + a_m F_m(X_m),$$

де $F_i(X_i)$ – різні нелінійні функції відносно незалежної змінної X_i :

$$F_1(X_1) = \sqrt{X_1}, F_2(X_2) = e^{X_2}, F_3(X_3) = \ln X_3, \dots$$

Заміна змінних: $Z_i(X_i) = F_i(X_i)$

Лінійний вигляд регресії:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1 Z_1(X_1) + a_2 Z_2(X_2) + \dots + a_i Z_i(X_i) + \dots + a_m Z_m(X_m)$$

Оцінювання невідомих параметрів та перевірка моделі регресії на адекватність здійснюється аналогічно, але з відповідною модифікацією, до принципів, правил та алгоритмів як для множинної лінійної регресії!

МНОЖИННІ НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЇ: ПРИКЛАДНИЙ АСПЕКТ

Нелінійна регресія у формі багаточлена:

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X + a_2X^2 + \dots + a_iX^i + \dots + a_mX^m$$

Заміна змінних: $Z_i(X) = X^i, i = \overline{1, m}$

$$\hat{Y} = a_0 + a_1Z_1 + a_2Z_2 + \dots + a_iZ_i + \dots + a_mZ_m$$

Частинний випадок

$$\hat{Y} = a_0 + a_1X + a_2X^2$$

$$\hat{Y} = a_0 + a_1Z_1 + a_2Z_2$$

Графічним зображенням є ПАРАБОЛА

АНАЛІЗ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РИНКУ

Відома таблиця попиту
на деякий товар:

Ціна, P	p_1	p_2	...	p_n
Попит, D	d_1	d_2	...	d_n

Нехай побудовано залежність
між попитом та ціною у вигляді:

$$\hat{D} = a_0 + a_1 P + a_2 P^2$$

Функція товарообігу
у грошовому вираженні:

$$\hat{Z}(P) = P \cdot \hat{D}(P) = a_0 P + a_1 P^2 + a_2 P^3$$

Функція прибутку:

$$\hat{F}(P) = \hat{Z}(P) - (C + V \cdot \hat{D}(P)) = a_2 P^3 + (a_1 - V \cdot a_2) P^2 + (a_0 - V \cdot a_1) P - (C + V \cdot a_0)$$

АНАЛІЗ ІНДИВІДУАЛЬНОГО РИНКУ

Товарообіг

Прибуток

Інтервали монотонності функцій:

зростання

$$\hat{Z}'(P) > 0$$

$$\hat{F}'(P) > 0$$

спадання

$$\hat{Z}'(P) < 0$$

$$\hat{F}'(P) < 0$$

Визначення максимальних значень функцій:

умова
екстремуму

$$\hat{Z}'(P) = 0$$

$$\hat{F}'(P) = 0$$

точки
максимуму

$$P_{1,2} = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 3 \cdot a_2 \cdot a_0}}{3 \cdot a_2}$$

$$P_{3,4} = \frac{(V \cdot a_2 - a_1 \pm 0,5 \cdot \sqrt{D})}{3 \cdot a_2}$$

максимальні
значення
функцій:

$$\begin{cases} \hat{Z}(P_2) = a_0 P_2 + a_1 P_2^2 + a_2 P_2^3 \\ \hat{D}(P_2) = a_0 + a_1 P_2 + a_2 P_2^2 \end{cases}$$

$$D = 4 \cdot \left[(a_1 - V \cdot a_2)^2 + 3 \cdot a_2 \cdot (V \cdot a_1 - a_0) \right]$$

$$\begin{cases} \hat{F}(P_4) = a_2 P_4^3 + (a_1 - V \cdot a_2) P_4^2 + \\ + (a_0 - V \cdot a_1) P_4 - (C + V \cdot a_0) \\ \hat{D}(P_4) = a_0 + a_1 P_4 + a_2 P_4^2 \end{cases}$$

МНОЖИННІ НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЇ:

2. Нелінійні відносно оцінюваних параметрів моделі регресії (нелінійні регресії загального вигляду):